



第一国の国名	第一国の出願日	出願番号
アメリカ合衆国	1977年12月13日	3,074,877号
特許	1979年 月 日	特許
出願	1979年 月 日	出願

(Y2,000) 特 許 願 (2) 後記号なし  
(特許法第38条ただし書の規定による特許出願)

特許庁長官 殿 昭和47年12月13日

1. 発明の名称 モチ メッキン  
ガスプラズマを用いる滅菌方法  
および装置

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数 7

3. 発明者

所 アメリカ合衆国ワシントン州シアトル、サウス、  
ワンハンドレッドサード・アベニュー 8031  
氏名 シェイラ、ジョン、フレイザー (ほか2名)

4. 特許出願人

住 所 アメリカ合衆国ワシントン州シアトル、ピー、オー、  
ボックス 3707  
名 称 ザ、ボーイング、コンパニー

(代出者) イー、ジェイ、ニコルソン

所 アメリカ合衆国 (ほか 名)

5. 代理人

所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビルディング 331  
氏名 (3114) 弁護士 浅村 成久 (ほか3名)

# 明 細 書

1. 発明の名称

ガスプラズマを用いる滅菌方法および装置

2. 特許請求の範囲

- (1) ガスプラズマの連続する流れを滅菌すべき表面上に通過せしめることを特徴とする、滅菌方法。
- (2) ガスプラズマの流れを少くとも1分間保持することを特徴とする、特許請求1に記載の方法。
- (3) ガスプラズマの流れが低圧の空間にあることを特徴とする、特許請求1に記載の方法。
- (4) ガスプラズマによつて滅菌される表面を有する物品を容器内に収納し、その表面上にガスプラズマの流れを供給し、容器を密封して滅菌した物品の包装を形成せしめることを特徴とする、特許請求1に記載の方法。
- (5) 滅菌すべき物品を収容するための滅菌室および滅菌室中にガスプラズマの流れを通過せしめるための手段から成ることを特徴とする、ガスプラズマにより滅菌するための装置。
- (6) 特許請求5に記載の装置、ならびにガスプラ

ズマの流れを供給する間滅菌室を十分に減圧にするための手段。

(7) 特許請求5に記載の装置、ならびに滅菌室に供給されるガスプラズマを発生せしめるためにガスを無続周波数磁界に露せしめるための手段。

3. 発明の詳細な説明

本発明は破損し易く従つて高い圧力差に耐えることのできない物品、高い温度で可塑性となるかもしくは融解する材料から作られた物品、あるいは急激な温度変化によつて熱的ショックを受けて破損する様な物品を含めて、各種の物品の、冷ガスプラズマの使用による滅菌に関するものである。

本発明の主目的の一つは、空気による希釈を最少にして滅菌すべき表面にガスプラズマの連続する流れを導入することに依つてガスプラズマの滅菌効果を増大せしめる滅菌方法ならびに装置を提供することにある。

本発明の別の目的は、滅菌すべき表面にガスプラズマを最も効果的に接触せしめるための装置を提供することにある。

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

① 特開昭 48-65796

④ 公開日 昭48.(1973) 9.10

② 特願昭 47-125102

② 出願日 昭47(1972) 12.13

審査請求 未請求 (全5頁)

庁内整理番号

⑤ 日本分類

5656 54

94 A822

更に他の目的は、滅菌された殺菌の滅菌状態を保存せしめるために、その表面をガスプラズマの流れで覆うことにある。

本発明の方法による物品の滅菌は50乃至3000ミクロンの如き非常に低い圧力の空間中で行われる。斯かる空間は滅菌室内の様に制限されたものでもよく、あるいは中絶電熱の希薄な大気中の様に制限されない場合でもよい。本出願の明細書中に説明した装置に於ては密閉した滅菌室1中に滅菌すべき物品を収納する。滅菌すべき物品は外圧に十分耐える様に密閉することのできる適当な開口部から滅菌室内に挿入される。滅菌室は破損することなく減圧にすることのできる円筒形の外箱中に収容することが好ましい。外箱を含めて、装置は金属製でもよいが、構成要素の一部もしくは大部分をガラスあるいは適当なプラスチック材料から構成することが好ましい。

滅菌室に供給すべきプラズマの形にイオン化せしめるのに適したガスにはアルゴン、酸素、窒素、ヘリウム、キセノン、<sup>3</sup>ヘリウムガスを混合しにもの、~~滅菌室の内部に於ては~~

のガスの供給はバルブ11によつて、また流量計4によつて自動的に調節することができ、また流量計型圧力ゲージ12は~~プラズマ発生用導管5に供給されるガスの量を指示機になつてゐる。~~ <sup>調節され</sup> ガスの流量は毎分2乃至50立方センチメートルにとることができる。使い易い大きさの滅菌装置を操作するには毎分18立方センチメートルの量で十分である。

滅菌室1を通過して流れるガスプラズマの量は流量計4およびバルブ11によつて定まるだけでなく、プラズマが流れる滅菌室1内の圧力によつても決定される。此の滅菌室内の圧力は2、3ミリメートル水銀を越えない十分低い圧力が好ましい。圧力は0.05乃至3ミリメートル水銀、即ち50乃至3,000ミクロンの範囲内になければならず、好ましい圧力は200ミクロンである。滅菌室内の圧力は圧力ゲージ14によつて指示させることもできる。

タンク8からプラズマ発生器へのガスの供給は閉止弁15によつて調節することができる。装置

~~容量の割合に於ける酸素と空気の混合ガス、および容量の割合に於ける酸素と窒素の混合ガス、および容量の割合に於ける酸素と炭素ガスの混合ガスが含まれる。~~ 斯かる用途に対して好ましいガスはアルゴンである。プラズマを発生するガスは、加圧下に貯蔵されているタンク8から流量計4を通過して、滅菌室の一端に接続されたプラズマ発生用導管5に供給される。このプラズマ発生用導管は、導管を取り巻く様にした電極6によつて発生する無線周波数磁界を受ける。適当な無線周波数発生器7が電極性の電極を無線周波数発生器7の増幅器に結合するためのインピーダンス整合回路網を通して電極に接続されている。発振器および無線周波数発生器の増幅器は電力計9によつて指示される様に300ワットまでの連続出力を発生することができなければならない。無線周波数発生器の好ましい出力は200ワットである。

冷却用ジャケット10に冷却水もしくはその他の冷却剤を通過することによつてプラズマ発生器の導管を冷却することが望ましい。プラズマ発生器へ

を使用しようとするときは、滅菌すべき対象物を滅菌室1中に置き、真空ポンプ18を始動せしめて滅菌室を減圧にし、閉止弁15を開いて貯蔵タンク8から流量計4および調節弁11を通してガスをプラズマ発生器5に流入せしめる。勿論、流量計4および調節弁11は滅菌室1に向つて配管したポンプ18の吸引によつて導入されるガスを所要量供給する様に予め設定されているものとする。プラズマ源からの<sup>滅菌室下</sup>流出を<sup>保持</sup>する設備は~~プラズマを「引き寄せ」て、滅菌室内のプラズマの密度を大きくする。~~

次に無線周波数発生器7を励起せしめ、インピーダンス整合回路網8を調整して反射電力を最少にする。有効滅菌に必要な時間の間滅菌室を通過するガスプラズマの流れに対象物を曝す。滅菌すべき対象物を<sup>2</sup>適当な短時間プラズマ流に曝露することによつて、細菌数を99%以上減少せしめることができた。しかし、滅菌すべき対象物を1分乃至6時間の間連続してプラズマに曝してもよい。~~滅菌すべき物品を1分半乃至2分の間曝~~

~~要すれば、バッチル・カプリアスの電子を殺すことが出来る。~~

特定対象物の滅菌が完了したときには、無線周波数発生器7の送電を止め、ガス供給弁15を閉じ、また真空ポンプ18を停止するかあるいはその滅菌室への接続を適当なバルブで分離する。次に滅菌室を大気に開放し、滅菌室を開けて滅菌した対象物を取り出す。

第2、3および4図に示した装置は、特に人工の肺臓血液酸素供給器の滅菌に適する形式のものである。この様な酸素供給器は軟質のシリコンゴム系の材料、~~（あるいはセルロースアセテートプラスチック）~~から作られている。装置は数個の酸素供給器を同時に滅菌できることが好ましい。第2図には3個の酸素供給器、2a、2bおよび2cが示されている。この酸素供給器は滅菌操作中は滅菌室1に収容されている。第2図に示した装置は、第1図に関して述べたものとは同一様の構成要素を有している。プラズマにまで励起されるべきガスは供給タンク8から流量計4を通過して、プラズマ発生器の集

合管5'に供給される。ガスの流量は流量計型圧力ゲージ12によつて指示され、また滅菌室へのガスの流れは閉止弁15を操作することによつて開始もしくは停止することができる。滅菌室1'を通るガスプラズマの流れは真空ポンプ18によつて発生する吸気によつて吸出される。滅菌室と真空ポンプの間の接続は各滅菌操作の間で真空ポンプを停止する必要を避けるために密閉弁18によつて遮断することができる。オイルトラップ17をポンプ18の吸気系統に加えることもでき、また滅菌室1'を大気に接続するために通気弁18を真空ポンプに至る吸気系統中に設けてもよい。

個々のパイプ5''は各酸素供給器2a、2bおよび2cをそれぞれ集合管5'に接続するものである。ガスをプラズマに変換するための無線周波数磁界は励振器6'によつてガス供給パイプ5''の各々に於て発生される。無線周波数磁界は発振器および増幅器を含む無線周波数発生器7に接続された上記励振器によつて発生される。インピーダンス整合回路網は無線周波数同調器8'によつて

調整され、また無線周波数発振器の出力は電力計9'によつて指示される。

滅菌されるべき血液酸素供給器を第3図および4に更に詳細に示した。ガスプラズマの連続する流れは第2図に示した調節弁19を通して、酸素供給器の内部に導入するパイプ20に供給される。第3図に示す配設に於ては、ガスプラズマは酸素供給器の内部からプラズマの出口21を通過して放出される。酸素供給器の本体は多数の毛細管22を有し、ガスプラズマは滅菌作用を生ずる際にこの部分を徐々流经れる。それぞれの酸素供給器を通るガスプラズマの流れに対する抵抗が一様でない場合があるが、弁19の開度を調節して、共通の集合管5'から酸素供給器を通過して生ずる流れを均等化することができる。

酸素供給器の毛細管状通路のみが酸素の供給を受ける血液と接触するのであるから、酸素供給器中毛細管状通路の内側が無菌であればよいのであるが、貯蔵を容易にするには密封した容器中に包装された完全滅菌した酸素供給器を得ることが望

ましい。従つてガスプラズマが酸素供給器の毛細管状通路を通過して流れると同時に酸素供給器の外側にもガスプラズマの流れを与えることが望ましい。

第3図には酸素供給器用の密閉箱であつて、密閉箱と酸素供給器の外側との間のガスプラズマ用の入口24および出口25を有するものを示した。この密閉箱は酸素供給器の内部を流れるガスプラズマ用の入口20および出口21の周囲が密封されている。密閉箱がプラスチック製のカバン状のものであれば、開口部20、21、24および25はすべて密封することができる。

第4図に示す構造の場合にはガスプラズマは酸素供給器2'の内部を流れ、ついで引き抜き酸素供給器の外側を流れる。この場合にはプラズマは酸素供給器の内部からの出口21'を通過して密閉箱23'の内側に放出される。ガスプラズマは次いで酸素供給器の外側を通過したのち、出口25'を通過してこの密閉箱の内部から排出される。斯かる配設を用いる場合には、酸素供給器の内部へ導く

導入路 2 0 および密閉箱 2 3' からの出口 2 5' を密封する必要があるだけである。

装置を通し且つ滅菌されるべき物品の表面上にガスパラズマの連続した流れを供給することによつて、より十分に且つ迅速に滅菌操作を行うことができる。ガスパラズマの滅菌作用は、滅菌すべき表面を低圧の雰囲気中に、従つてガスパラズマが比較的密度の高い状態に於て、曝露することによつてより有効に、従つてより迅速に行われる。ガスパラズマを発生せしめるためには、ガスを前述の様な無線周波数磁界に置くことによる如き公知の技術を用いるか、Menashi の米国特許 3,383,163 号に記載されている如き技術によるか、あるいは螢光灯管の場合と比較類似する条件にガスを置くことによつて、励起することができる。

以上第 2、3 および 4 図に關して述べた滅菌方法の特定の応用例は酸素供給系の滅菌に關するものであつたが、本方法は硬質シリコンゴム材料の導尿管、~~シリコン・ラバー・チューブ~~ の如きプラスチック

特開 昭 48-65796 (4)  
の外科用管材料、一種のフラン樹脂、不銹鋼またはアルミニウムのプランシット、鉄、および外科用メスを含めて種々の医療器具の滅菌室内での滅菌に特に有利である。プラズマによる滅菌はかかる器具の鋭利な刃面を劣化させることがない。顕微鏡用スライドガラスおよびセルロースエーテルの如きプラスチック材料から作られた隔膜もまたこの方法で滅菌できる。また弁膜、脈拍調整器、脚筋ならびに骨部の代替構成部品の如き補綴もしくは人体の移植器具およびその他の人工の器管ならびに構成部品も同じ方法で滅菌することができる。本発明方法のその他の重要な応用は乳頭デヒドロゲナーゼの如き酵素、航空機もしくは宇宙船の場合の様に、廃棄する前に一定時間貯蔵しなければならない排泄物あるいはその他の廃棄物の液相処理に關するものである。この様な廃棄物は宇宙船から放出してもよいが、放出の前に滅菌処理を行わなければならない。

~~本発明方法は、果物及び野菜の滅菌にも応用可能である。この応用を実施した場合、貯蔵期間が長くはならぬが、腐敗防止に効果的である。~~

~~できる。かかる場合には、密閉した低圧の滅菌室内で滅菌処理を行うのではなく、2、3 ミリメートルもしくはそれ以下の水銀の圧力を有する宇宙空間の希薄な大気中で宇宙船あるいは宇宙設備の任意の部分にプラズマ供給用の導管 5 から直接プラズマを放出する。装置全体を宇宙空間の希薄な大気中に置いてよく、あるいは擬似宇宙空間の希薄な大気中に置くこともできる。~~

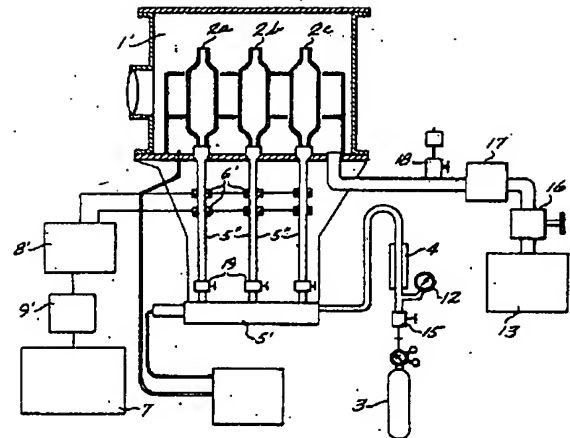
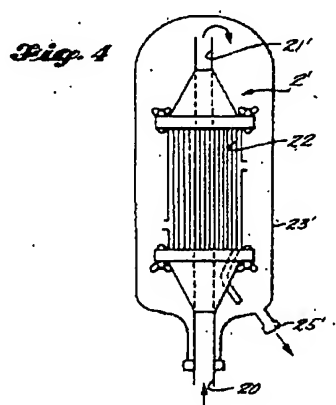
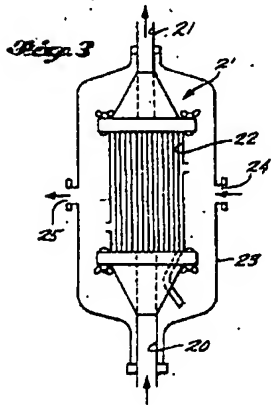
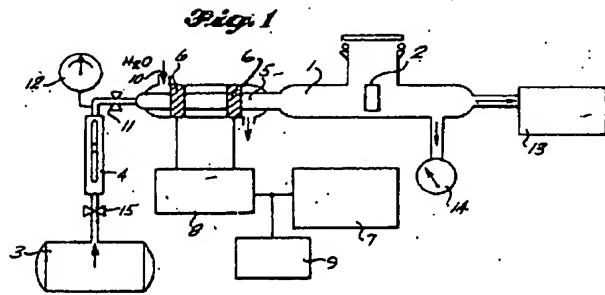
#### 4 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に従つてガスパラズマを利用する代表的な滅菌装置の線図である。第 2 図は本発明のプラズマ方法を使用する別の型の滅菌装置の線図であつて、各部分の断面を示したものである。第 3 図および第 4 図は互に若干異なる部分を有する第 2 図に示した装置の詳細な正面図である。

1 …… 滅菌室、1' …… 滅菌室、2' …… 酸素供給系、3 …… タンク、4 …… 流量計、5 …… プラズマ発生用導管、5' …… 集合管、5'' …… パイプ、6 …… 電極、7 …… 無線周波数発生器、8 …… インピーダンス整合回路網、9 …… 電力

計、9' …… 電力計、10 …… ジャケット、11 …… バルブ、12 …… ゲージ、13 …… 真空ポンプ、15 …… 閉止弁、16 …… 密閉弁、17 …… オイルトラップ、18 …… 通気弁、19 …… 調節弁、20 …… パイプ、21 …… 出口、21' …… 出口、22 …… 毛細管、23' …… 密閉箱、24 …… 入口、25 …… 出口、25' …… 出口。

代理人 淺 村 成 久  
外 3 名



# 6. 添付書類の目録

(1) 図面 1 冊	(2) 説明文 1 冊	(3) 特許請求の範囲 1 冊	(4) 特許請求の範囲 1 冊
(5) 明細書 1 冊	(6) 優先権主張書 1 冊	(7) 特許請求の範囲 1 冊	(8) 特許請求の範囲 1 冊
(9) 図面 1 冊	(10) 説明文 1 冊	(11) 特許請求の範囲 1 冊	(12) 特許請求の範囲 1 冊

# 7. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

## (1) 発明者

居 所 アメリカ合衆国ワシントン州オーバーン、  
ワンハンドレッド トゥエンティフォース  
サウス イースト 30457  
氏 名 ロジャー、ブレン、シレット  
居 所 アメリカ合衆国ワシントン州ベルビュー、  
サマーセツト レーン サウス イースト  
13710  
氏 名 リチャード、ルイス、オルソン

## (2) 出願人

## (3) 代理人

居 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビルディング 331  
電 話 (211) 3651 (代表)  
氏 名 (6669) 弁護士 浅 村 皓  
居 所 同 所  
氏 名 (6133) 弁護士 和 田 義 寛  
居 所 同 所  
氏 名 (6772) 弁護士 西 立 人